

⑫ 公開特許公報(A)

平1-96833

⑤ Int. Cl.⁴G 11 B 7/09
G 02 B 7/11

識別記号

庁内整理番号

B-7247-5D
L-7403-2H

③ 公開 平成1年(1989)4月14日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑬ 発明の名称 光ディスク装置

⑭ 特 願 昭62-252907

⑮ 出 願 昭62(1987)10月7日

⑯ 発 明 者	伊 藤 昇	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑯ 発 明 者	水 野 定 夫	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑯ 発 明 者	西 井 完 治	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑯ 発 明 者	西 脇 育 児	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑰ 出 願 人	松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
⑱ 代 理 人	弁理士 中尾 敏男	外1名	

明 細 書

1. 発明の名称

光ディスク装置

2. 特許請求の範囲

(1) レーザー光源と、このレーザー光源からのレーザー光を集光し平行光とする集光手段と、集光されたレーザー光をディスク記録面上に収束する収束手段と、この収束手段からの戻り光の一部に他の部分とは異なる位相差を与える位相付与手段と、このレーザー光を再び収束するとともに四等分に波面分割し、四分割された戻り光のうち光軸に対して対向する2つの光束を焦点位置F1に結像させ、他の対向する2つの光束を前記光束と同一光軸上の焦点位置F2に結像させる分割結像手段と、前記焦点位置F1とF2の間にあって前記四分割された光束をそれぞれ検出する検出手段とを備えた光ディスク装置。

(2) 位相付与手段として分割結像手段に誘電体を付着させて構成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の光ディスク装置。

(3) 位相付与手段の位相付与面を使用波長の略2分ノ1とし、その形状をリング状とした特許請求の範囲第1項記載の光ディスク装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は情報を光ディスクに記録または再生する光ディスク装置に関するものである。

従来の技術

従来の光ディスク装置の1例について以下に第4図から第9図を用いて説明する。第4図に従来の光ディスク装置の構成を示す。第4図に示すように、半導体レーザ1から出た光は集光レンズ2により集光され平行光となった後、偏光ビームスプリッタ3、1/4波長板4および絞りレンズ5によりブリググループの形成された光ディスク記録面6に絞り込まれる。この光ディスク記録面6より反射された光は、ふたたび絞りレンズ5および1/4波長板4を通り、偏光ビームスプリッタ3に到達し、これを直進する。この直進してきた戻り光は凸レンズ7によって絞られ、波面分割手段8

を透過することで四等分に波面分割される。第5図(a)は本従来例に於ける波面分割手段8の説明図であり、波面分割手段8は平行平板8A、8Bによって構成され、光軸に対して対向するよう設置されこの平行平板8A、8Bにより戻り光は四等分に波面分割される。四分分割された戻り光のうち光軸に対して対向する2つの光束(平行平板を透過しない側)は光軸上の焦点位置F1に収束し、他の対向する2つの光束(平行平板を透過する側)は光軸上の焦点位置F2に収束する。戻り光は焦点位置F1とF2の間に設置された光検出器によって受光される。平行平板の板厚を t 、屈折率を n とすれば、第5図(b)に示す如く焦点位置F1とF2との隔差は $t(1-1/n)$ となる。なお、第5図(c)に示すように、焦点距離 f 1の四分分割凸レンズ7A、7Dと焦点距離 f 2の四分分割凸レンズ7B、7Cを組み合わせること、または焦点距離の等しい四分分割凸レンズ7A、7B、7C、7Dのうち7A、7Dを7B、7Cに対して光軸方向にずらして組み合わせることによっても、焦

点位置F1とF2との隔差を生じ、第6図(a)は焦点位置の変化による光検出器上の光分布を示す説明図であり、走査光がジャストフォーカスであれば、第6図(b)に示す様に光検出器9に於ける戻り光の光分布は平行平板透過光10B、10Cと平行平板未透過光10A、10Dとも対称となる。走査光がディフォーカスとなれば、(a)、(c)に示す様に光検出器9に於ける戻り光の光分布は一方(平行平板透過光10B、10Cもしくは平行平板未透過光10A、10D)が広がり他方(平行平板未透過光10A、10Dもしくは平行平板透過光10B、10C)が狭まる。

第7図は波面分割直後の戻り光光分布と光検出器上の光分布を示す説明図であり、波面分割直後の戻り光の光分布は、走査光が追従しているトラックとその回りの周期的な他のトラックからの反射によって光が回折分離し、0次回折光12Cに、1次回折光12Lおよび-1次回折光12Rが重畳した分布となっており、F1を焦点とする11A、11DとF2を焦点とする11B、11Cの波面に分割されている。これに対し光検出器上の光分布はF1を焦点とする11A、11Dの光分布が光軸に対し反転するが、F2を焦点とする11B、11Cの光分布は光軸に対し反転しない。第8図は光検出回路の構成図を示す。走査光がディフォーカスとなれば、第6図(a)、(b)に示した様に光検出器9に於ける戻り光の光分布は一方が広がり他方が狭まるので、受光素子9A、9D上の戻り光の光量に対する、9B、9Cに於ける戻り光の光量に差異が生じ、FE信号が発生する。また、第7図(b)に示した様に0次回折光12Cに1次回折光12Lが重畳した分布は、受光素子9A、9C上に現れ、0次回折光12Cに-1次回折光12Rが重畳した分布は受光素子9B、9D上に現れるので、走査光がトラックのセンターからずれた場合は、この1次回折光12Rと-1次回折光12Lに位相差が生じ、この位相差より回折光重畳部に光量差が発生する。即ち、受光素子9A、9C上の戻り光の光量に対する、

9B、9Dに於ける戻り光の光量に差異が生じ、TE信号が発生する。従って、加算増幅器13Aによって受光素子9A、9Dから和信号を得、加算増幅器13Bによって受光素子9B、9Cから和信号を得、差動増幅器13によって加算増幅器13A、加算増幅器13Bの出力の差信号を得、フォーカスエラー信号FEとし、加算増幅器14Aによって受光素子9A、9Cから和信号を得、加算増幅器14Bによって受光素子9B、9Dから和信号を得、差動増幅器14によって加算増幅器14A、加算増幅器14Bの出力の差信号を得、トラッキングエラー信号TEとする。また、加算増幅器15によって受光素子9A、9B、9C、9Dとそれらを取り巻く受光素子9Eから和信号を得、再生信号RFとする。

しかし、波面分割して制御信号を得る方式のため、以下に説明するような欠点を有する。受光素子9A、9B、9C、9D及び9Eは各々分離独立して機能しなければならないが、そのように分離独立させるためには各々の受光素子をわずかに

離すことが必要であり、第9図に示すような分離帯19を設けなければならない。この分離帯19は光を検出しないため、戻り光がこの分離帯19に入った場合、本来受光されたとして出てくるべき信号が出てこないことになり検出信号に何等かの影響がでることになる。分離帯19の最小幅は実際上、10ミクロンメートル程度が限界であるため、戻り光の大きさが百ミクロンメートル程度以下の場合には分離帯19の影響は無視できない。従来例において、平行平板透過光10B、10Cもしくは平行平板未透過光10A、10Dがちょうど検出器上に焦点を結ぶときは第8図に示すようにそのスポットサイズが最も小さくなるため、分離帯19に入る戻り光が問題となる。ディスク変位に対するフォーカスエラー信号は本来第10図実線に示すような、正及び負方向に極大を持つ曲線となるべきであるが、分離帯19の影響によって破線に示す様な曲線となる。この様に極大部における信号が低下してしまうのは受光素子9A、9Dまたは9B、9Cに入るはずの戻り光が分離

ともに四等分に波面分割し、さらに四分割された戻り光のうち光軸に対して対向する2つの光束を焦点位置F1に結像させ、他の対向する2つの光束を前記光束と同一光軸上の焦点位置F2に結像させる分割結像手段と、前記焦点位置F1とF2の間であって前記四分割された光束をそれぞれ検出する検出手段とを備えた光ディスク装置である。

作用

上記のような構成により、戻り光のスポットサイズを大きくすることにより、受光部分離帯の受光量を低減させ、フォーカス引き込みの不安定性をなくすことが出来る。

実施例

本発明の1実施例を以下に第1図から第3図を用いて説明する。第1図に於て従来の光ディスク装置(第4図から第10図)と構成の同じものは同一番号を付して詳細な説明は省略する。第1図に示すように、半導体レーザー1から出た光は集光レンズ2により集光され平行光となった後、偏光ビームスプリッタ3、1/4波長板4および絞り

帯19に入るためである。この様な極大部信号低下があるとフォーカス制御、特にフォーカス引き込みに影響し、引き込みの安定性が劣下して、引き込みが困難あるいは他の点に引き込むなどの問題を起こす可能性がある。

発明が解決しようとする問題点

このような従来の光ディスク装置の光学検出系に於ては、受光部分離帯に戻り光が入射するために、フォーカス引き込みが不安定となる問題があった。本発明はかかる問題点に鑑み、分離帯に入射する戻り光量を少なくすることにより前記のフォーカス引き込みの不安定性を改善した光学検出系を提供することを目的とする。

問題点を解決するための手段

本発明は、レーザー光源と、このレーザー光源からのレーザー光を集光し平行光とする集光手段と、集光されたレーザー光をディスク記録面上に収束する収束手段と、この収束手段からの戻り光の一部に他の部分とは異なる位相差を与える位相付与手段と、さらにこのレーザー光を再び収束すると

レンズ5によりプリグループの形成された光ディスク記録面6に絞り込まれる。この光ディスク記録面6より反射された光は、ふたたび絞りレンズ5および1/4波長板4を通り、偏光ビームスプリッタ3に到達し、これを直進し、凸レンズ5によって絞られ、ここまでは従来例と同様である。次にこの直進してきた戻り光は位相付与手段20を透過する。本発明の特徴は位相付与手段20を付け加えたことであるが、これについては後に詳しく説明する。さらに戻り光は2個の平行平板8A、8Bを透過して、四等分に波面分割され、検出器17で受光されることは従来と同様である。

次に位相付与手段20について説明する。位相付与手段20は戻り光の一部と他の部分との間に位相差を与える働きをなすものであり、本実施例ではレンズ表面の一部に誘電体を蒸着して位相付与手段20を形成しており、これによって誘電体を蒸着した部分を透過した戻り光と未蒸着部を透過した戻り光との間に位相差を発生させている。位相付与手段20の具体的構成としては第2図の

様なものが考えられる。図中の斜線部は誘電体を付着した部分であり、その形状はリング状がよく、付着厚みはこのリング部を透過する戻り光と他の未付着部を透過する戻り光の位相差が波長の2分の1となる厚みが効果的である。

このときの焦点における戻り光は第3図(b)のように中央の光量が少なく周囲に分散した光強度分布になっており、分離帯19への入射光量が低減する。位相付与手段20がない従来構成では第3図(a)に示す様に鉤鐘状の分布であるために中心軸0の回りに光が集まり分離帯19の入射光量が多い。両者を比較すると本発明の効果が明瞭である。

このようにして、適当な位相差を与えた戻り光をレンズで絞り込むと、その焦点におけるスポットを大きくすることができ、そのため、従来問題となっていた分離帯19への入射光量が低減し、フォーカス引き込みの不安定性を解消することができる。

発明の効果

・位相付与手段。

代理人の氏名 弁理士 中尾敏男 ほか1名

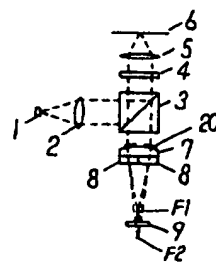
以上位相付与手段を加えることにより、検出器上でのスポットを大きくして、検出器受光部の分離帯に入射する光量を低減し、フォーカス引き込みの不安定性を解消することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例に於ける光ディスク装置の原理図、第2図は同装置の位相付与手段の構成図、第3図は本発明と従来例の焦点における戻り光の光強度分布比較図、第4図は従来の光ディスク装置の原理図、第5図は従来の装置における波面分割手段の原理図、第6図は従来例における焦点位置の変化による光検出器での戻り光の光強度分布図、第7図は波面分割直後の戻り光光分布と光検出器上の光分布を示す説明図、第8図は従来例に於ける光検出回路の構成図、第9図は従来の光検出器の構成図、第10図は同装置のディスク変位に対するフォーカスエラー信号の変化を示す説明図である。

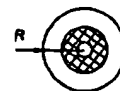
1・・・半導体レーザー、2・・・集光レンズ、
3・・・偏光ビームスプリッタ、4・・・1/4波長板、
5・・・絞りレンズ、6・・・光ディスク記録面、
7・・・凸レンズ、8・・・波面分割手段、
9・・・光検出器、20・・・位相付与手段、
F1、F2・・・焦点

第1図

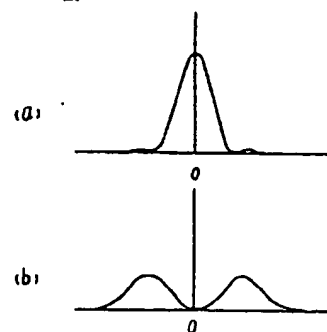


- 1 半導体レーザー
- 2 集光レンズ
- 3 偏光ビームスプリッタ
- 4 1/4波長板
- 5 絞りレンズ
- 6 光ディスク記録面
- 7 凸レンズ
- 8 波面分割手段
- 9 光検出器
- 20 位相付与手段
- F1, F2 焦点

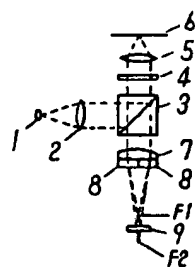
第2図



第3図



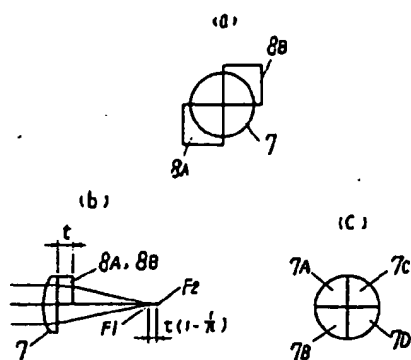
第 4 図



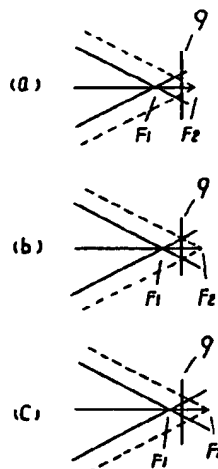
- 1 - 半導体レーザー
2 - 集光レンズ
3 - 偏光ビームスプリッタ
4 - 1/4波長板
5 - 旋回レンズ
6 - 光マスク記録面
7 - 凸レンズ
8 - 波面分割板
9 - 光検出器
F₁, F₂ - 焦点

第 5 図

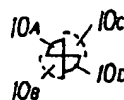
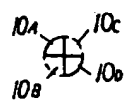
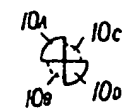
7A, 7B, 7C, 7D - 四分割凸レンズ



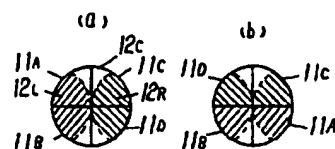
第 6 図



10A, 10B, 10C, 10D } 光 束
11A, 11B, 11C, 11D }
12A, 12B, 12C, 12D }

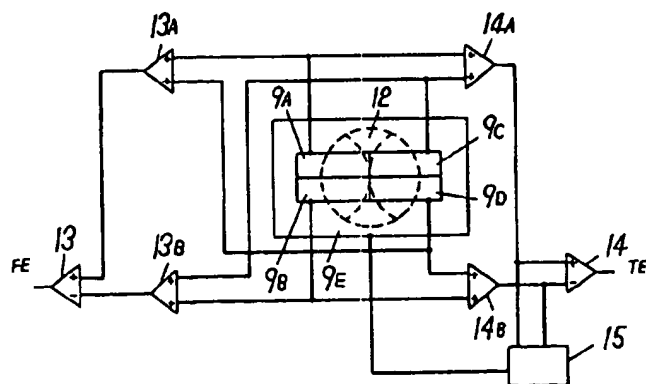


第 7 図



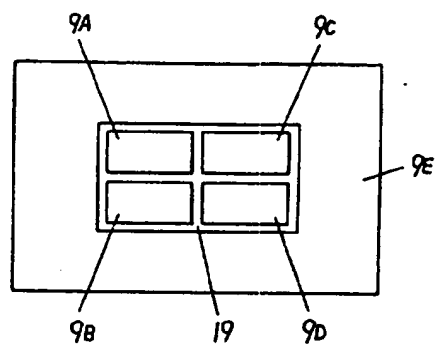
- 9A, 9B, 9C } - 受光素子
9D, 9E }
12 - 光 束
13 - 差動増幅器
13A, 13B - 加算増幅器
14 - 差動増幅器
14A, 14B - 加算増幅器
15 - 加算器

第 8 図



9A, 9B, 9C, 9D, 9E ... 受光素子
19 - 分離帯

第 9 図



第 10 図

